

dr hab. inż. Władysław Zielecki
profesor nadzwyczajny Politechniki Rzeszowskiej
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
ul. Powstańców Warszawy 8
35-959 Rzeszów

Rzeszów 16.04.2014 r.

Recenzja
dorobku naukowego oraz dydaktycznego i organizacyjnego
dr inż. Marka KOWALIKA
w postępowaniu habilitacyjnym prowadzonym
przez Radę Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej

1. Uwagi formalne

Recenzja opracowana została na zlecenie Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej dr hab. inż. Jarosława Sępa prof. PRz z dnia 08.01.2014 r. (RM/531-01-05/2014), informujące o powołaniu przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów mojej osoby na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Marka Kowalika. Recenzję opracowałem na podstawie dostarczonych mi wraz ze zleceniem zbioru prac jednotematycznego cyklu publikacji pt. „*Teoretyczne i doświadczalne zagadnienia procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym*” oraz autoreferatu Habilitanta.

2. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Marek Kowalik w latach 1978-1983 studiował na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Warszawskiej na kierunku mechanika, specjalność - obrabiarki i urządzenia technologiczne. Studia ukończył w 1983 z wynikiem bardzo dobrym broniąc pracę magisterską nt. „*Opracowanie konstrukcji i sterowania adaptacyjnego przecinarki z automatycznym cyklem pracy*”, wykonaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. L.T. Wrotnego.

W latach 1983 – 1986 pracował w Przedsiębiorstwie Produkcyjno-Remontowym Energetyki, jako technolog obróbki części zamiennych do turbin parowych, a następnie jako główny technolog na wydziale obróbki skrawaniem CNC. W roku 1986 podjął pracę na Politechnice Radomskiej w charakterze asystenta, a od 1997 r., po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „*Badania wybranych własności mechanicznych wałków nagniatanych wzdłużnie na zimno z różnym stopniem odkształcenia, wykonanych metodą ciągnięcia i pchania*” (promotor pracy – prof. Dr hab. inż. Józef Jezierski), na stanowisku adiunkta. W latach 2002 – 2011 dr inż. M. Kowalik dodatkowo pracował w Przedsiębiorstwie RADSTAR Sp. z o.o. na stanowisku Vice Prezesa Zarządu szefa Biura Technologicznego.

3. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych

Zainteresowania naukowe dr inż. Marka Kowalika koncentrują się na procesie walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym, w szczególności na opisie i modelowaniu mechanizmu odkształcenia plastycznego w strefie kontaktu narzędzia z przedmiotem obrabianym oraz wyznaczeniu parametrów obróbki zapewniających uzyskanie najlepszej dokładności kształtowo-wymiarowej nagniatanych wałków. Zainteresowania te wpisują się w obszar badań technologii bezubytkowego kształtowania części maszyn oraz ich umacniania metodami powierzchniowego odkształcenia plastycznego, zapewniających zmniejszenie zużycia materiałów oraz zwiększenie właściwości wytrzymałościowych w szczególności wytrzymałości zmęczeniowej.

3.1. Ocena zbioru prac jednotematycznego cyklu publikacji pt. „Teoretyczne i doświadczalne zagadnienia procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym”

Proces walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym jest znany i stosowany praktycznie od wielu lat jednak nie doczekał się on opracowania podstaw teoretycznych oraz modelu opisujących proces kształtowania części w następstwie małych, następujących po sobie odkształceń plastycznych na zimno. Poznanie podstaw teoretycznych oraz budowa modeli procesów przyczynia się do ich doskonalenia.

W przedstawionym do recenzji jednotematycznym cyklu publikacji dr inż. Marek Kowalik podjął się opracowania podstaw teoretyczno-doświadczalnych procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowych o przekroju kołowym obejmujących swoim zakresem:

- analizę linii przenikania narzędzia z przedmiotem obrabianym podczas walcowania wzdłużnego,
- metodologię obliczeń powierzchni kontaktu narzędzia z przedmiotem obrabianym w procesie walcowania wzdłużnego,
- analizę sił nacisku podczas zgniatania i walcowania stopnia wałka,
- analizę stanu naprężeń oraz obliczenia promieniowej siły zgniatania podczas walcowania przejść wykańczających,
- analizę wpływu wysokości nierówności powierzchni obrabianej na wartość siły nacisku podczas wykańczającego walcowania wałków stopniowanych,
- analizę wpływu deformacji na strukturę i właściwości materiałów podczas walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych.

Przedstawione w jednotematycznym cyklu publikacji analizy stanu naprężeń oraz obliczenia siły zgniatania przeprowadzone zostały z zastosowaniem klasycznych metod analitycznych opartych na teorii Boussinesqu, Hertza, Bielajewa oraz metodą elementów skończonych MES. Przedstawione analizy przeprowadzono przy założeniu szeregu uproszczeń. W szczególności pominięto, przy analizie przejść wykańczających, stan warstwy wierzchniej (rozkładu mikrotwardości, naprężeń własnych) ukonstytuowany wcześniejszymi przejściami walcowania wzdłużnego. W analizie wpływu wysokości nierówności powierzchni obrabianej na wartość siły nacisku Habilitant posługuje się zamiennie parametrami chropowatości R_t lub R_z mimo, że są one różnie definiowane.

Przeprowadzone obliczenia analityczne oraz MES zostały zweryfikowane badaniami eksperymentalnymi przeprowadzonymi na specjalnym stanowisku zaprojektowanym przez Habilitanta.

Prace Habilitanta wymagały rozwiązania wielu problemów naukowych, które rozszerzyły wiedzę w obszarze kształtowania części maszyn metodami obróbki plastycznej na zimno poprzez:

- opracowanie podstaw teoretycznych procesu plastycznego kształtowania na zimno wałków stopniowanych o przekroju kołowym z uwzględnieniem aspektów technologicznych,
- optymalizację zarysu rolek kształtujących w oparciu analizę geometryczną i badania symulacyjne,
- opracowanie metody obliczeń analitycznych sił nacisku podczas kształtowania w przejściach wykończeniowych.
- określenie wpływu stanu naprężeń podczas kształtowania w metodzie walcowania wzdłużnego na wartości sił kształtowania,
- doświadczalne określenie charakterystyk siły zgniatania w procesie walcowania wzdłużnego w funkcji zagłębienia rolek dla wybranych gatunków stali,
- symulacyjne badania wpływu tarcia na siły kształtowania w procesie walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych,
- analizę wpływu stopnia odkształcenia na umocnienie i strukturę materiału.

Jednotematyczny cykl publikacji dr inż. Marka Kowalika stanowi spójny model procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym, który został zweryfikowany z zastosowaniem metod numerycznych i doświadczalnych oraz wnosi istotny wkład do wiedzy w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, a zatem spełnia warunki określone w ustawie.

3.2. Charakterystyka i ocena dorobku naukowo-badawczego

Dr inż. Marek Kowalik jest autorem 2 oraz współautorem 7 publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. 5 publikacji dotyczy zagadnień teoretycznych i doświadczalnych procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym, 1 publikacja omawia wpływ tarcia podczas kształtowania blach, 2 publikacje analizują naprężeń w szczelinie pęknięcia oraz 1 publikacja dotyczy zagadnień łączenia blach z grubymi płytami w procesie wytwarzania radiatorów.

Habilitant jest autorem lub współautorem 19 (w tym 14 po doktoracie) oryginalnych rozwiązań projektowo-konstrukcyjnych i technologicznych z zakresu budowy obrabiarek specjalnych do obróbki skrawaniem, plastycznej i montażu oraz konstrukcji oprzyrządowania technologicznego, które zostały wdrożone w przemyśle krajowym.

Dr inż. Marek Kowalik jest autorem zgłoszenia patentowego P.397391 pt. „*Sposób łączenia blachy z płytą, zwłaszcza blachy, której grubość jest znacznie mniejsza od grubości płyty*”. Rozwiązanie zostało opublikowane w Biuletynie Urzędu Patentowego RP nr 13/2013 r.

M. Kowalik jest autorem sposobu łączenia kevlarowych lin nośnych umieszczanych wewnątrz kabli elektrycznych z metalowymi elementami mocującymi. Na rozwiązaniu tym opiera się wiszący system oświetlenia (bez słupów nośnych) o nazwie „Free Street”. Rozwiązanie to stało się własnością przemysłową firmy Philips w wyniku podpisania umowy Acknowledgment&Assignment of Intellectual Property rights. System oświetlenia „Free Street” jest produkowany od 2011 r. i prezentowany na wszystkich światowych wystawach sprzętu oświetleniowego (nagroda Dutch Design Award za najlepszy produkt profesjonalny w 2011 r.).

Habilitant jest autorem jednej monografii „*Podstawy teoretyczne procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym*” wydanej przez Wydawnictwo UTH Radom

w 2012 r., współautorem podręcznika akademickiego *„Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. Zbiór zadań”* wydanego przez Wydawnictwo Naukowo Techniczne w 2010 r., ponadto jest autorem 3 rozdziałów w monografiach w języku angielskim i 8 rozdziałów w języku polskim na temat walcowania gwintów, nagniatania, obliczania sił podczas walcowania wzdłużnego wałków i technologii wytwarzania radiatorów oraz obrabiarek CNC. Dr inż. M. Kowalik jest autorem 3 artykułów oraz współautor 9 publikacji w czasopiśmie z listy B MNiSW oraz autorem 8 artykułów w zeszytach naukowych uczelni technicznych.

Dr inż. Marek Kowalik opracował 6 recenzowanych dokumentacji prac badawczych, których był kierownikiem, prowadzonych w Politechnice Radomskiej dotyczących badań sił skrawania, procesu walcowania wzdłużnego na zimno, walcowania gwintów, połączeń blach otrzymywanych przez obróbkę plastyczną na zimno. Ponadto opracował katalog parametrów obróbki dla innowacyjnej technologii frezowania obwiedniowego czopów, katalog parametrów dla nagniatania nierównomiernego dla operacji prostowania wałów oraz katalog parametrów obróbki skrawaniem kompozytu składającego się z aluminium i ziaren węgla krzemu narzędziami z regularnego azotku boru. Habilitant wykonał również 11 ekspertyz dla przedsiębiorstw z branży metalowej, które dotyczyły przyczyn awarii obrabiarek, niezgodności wytwarzanych wyrobów, problemów technologicznych związanych z walcowaniem gwintów oraz zagadnień z zakresu metrologii.

Sumaryczny impact factor publikacji naukowych Habilitanta z listy Journal Citation Reports według Web of Knowledge wynosi 4,56. Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science wynosi 8. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science wynosi 2 oraz według bazy SCOPUS – 2.

Dr inż. Marek Kowalik uczestniczył w 6 projektach krajowych i 1 projekcie międzynarodowym, kierował 3 projektami. Habilitant uczestniczył dwóch projektach węzłowych CPBP 02.04 *„Teoretyczne Podstawy Technologii Maszyn oraz Konstrukcji Obrabiarek, Urządzeń Technologicznych i Narzędzi”* oraz CPBR 7.4 *„Mechanizacja i Automatyzacja Procesów Obróbki i Montażu”*. W projektach tych według samodzielnych pomysłów zaprojektował trzy prototypowe zautomatyzowane stanowiska montażowe i przeprowadził badania na prototypach, z których dwa zostały wdrożone do produkcji. Kierował trzema projektami badawczymi dotyczącymi zastosowania obróbki plastycznej na zimno do kształtowania gwintów metodą walcowania wgłębnego w żeliwie sferoidalnym, walcowania gwintów na powierzchniach o zarysie wielołukowym i wykonywania połączeń cienkich blach z płytami poprzez odkształcenia plastyczne. Był również podwykonawcą w europejskim programie ramowym przeprowadzając dla Instytutu Obróbki Skrawaniem badania obróbki kompozytu aluminium z ziarnami węgla krzemu przy pomocy płytek skrawających z regularnego azotku boru CBN. Habilitant uczestniczył także jako wykonawca w projekcie celowym pt. *„Opracowanie i wdrożenie technologii finalnej obróbki mechanicznej monolitycznych wałów korbowych kutyh w przyrządach „TR” do czterosuwowych silników okrętowych i agregatów prądotwórczych”*, realizowanym przez Hutę Ostrowiec, AGH w Krakowie i Politechnikę Radomską, dotyczącym technologii wielkogabarytowych monolitycznych wałów korbowych. W projekcie tym opracował samodzielnie parametry obróbki dla innowacyjnej technologii frezowania obwiedniowego oraz zespołowo metodę prostowania wałów polegającą na nagniataniu nierównomiernym fragmentów powierzchni cylindrycznych czopa.

Dr inż. Marek Kowalik otrzymał indywidualną Nagrodę Rektora Politechniki Radomskiej II stopnia za działalność naukową oraz listy gratulacyjne z firm Odlewnie Polskie S.A., Philips Lighting Poland S.A. i Philips Lighting.

Habilitant prezentował 4 referaty na zagranicznych konferencjach naukowych o zasięgu europejskim i światowym, 6 referatów na zagranicznych konferencjach naukowych o zasięgu lokalnym oraz 22 referaty na międzynarodowych i krajowych konferencjach w Polsce.

Przedstawione zestawienie wskazuje, że dorobek dr inż. Marka Kowalika w zakresie działalności naukowo-badawczej spełnia wszystkie 12 kryteriów oceny osiągnięć zawartych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. Nr 196, poz. 1165).

4. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Habilitant kierował 3 projektami badawczymi krajowymi, uczestniczył w 2 projektach węzłowych oraz brał udział w 1 projekcie ramowym międzynarodowym i 1 grantie celowym.

Dr inż. Marek Kowalik uczestniczył w 7 konferencjach zagranicznych i 18 konferencjach międzynarodowych i krajowych oraz był organizator i sekretarz krajowej konferencji naukowo-technicznej „*Obrabiarki CNC i Programowanie Operacji w Technikach Wytwarzania*”.

M. Kowalik otrzymał Indywidualną Nagrodę Rektora Politechniki Radomskiej oraz listy gratulacyjne z firm Odlewnie Polskie S.A., Philips Lighting Poland S.A. i Philips Lighting B.V. z Holandii.

Habilitant brał udział w konsorcjum w ramach projektu nr RPMA.01.02.00-14-001/11 „*Innowacyjna technologia dla innowacyjnego produktu – pil taśmowych bimetalicznych*”.

Dr inż. Marek Kowalik kierował projektami badawczymi we współpracy z Katedrą Przeróbki Plastycznej Politechniki Rzeszowskiej, Karpenko Physicomechanical Institute we Lwowie, Oddział Akademii Nauk Ukrainy i Philips Innovation Services oraz realizował kilkunastu projektów badawczych, konstrukcyjnych i technologicznych we współpracy z przedsiębiorcami.

Pan Marek Kowalik jest aktywnym członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

Habilitant prowadził wykłady popularyzujące naukę w dziale konstrukcyjno-technologicznym firmy Philips w Kętrzynie na temat: „*Problemy technologiczne podczas kształtowania blach metodą incremental forming*” oraz „*Aspekty ekonomiczne kształtowania małych ilości detali metodą incremental forming na centrach obróbkowych*”, natomiast w dziale technologicznym Odlewni Polskich S.A. - wykłady na temat „*Możliwości obróbki skrawaniem części odlewanych z kompozytów na bazie aluminium z ziarnami węgla krzemu*” oraz „*Obróbka skrawaniem odlewów żeliwnych z zabieleniami*”.

Dr inż. Marek Kowalik sprawował opiekę nad realizacją 14 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich oraz pełnomocnik dziekana ds. praktyk zawodowych studentów.

Habilitant odbył 2 staże dwutygodniowe w firmie Philips Innovation Service w Holandii oraz wielokrotnie przebywał z kilkudniowymi wizytami w zakładach przemysłowych w Holandii, Niemczech, Szwecji i Francji.

Pan M. Kowalik opracował 11 ekspertyz dla firm z branży metalowej oraz był ekspertem w projekcie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej pt. „*Opracowanie i upowszechnienie krajowych standardów kwalifikacji zawodowych*”.

Habilitant recenzował artykuły z zakresu obróbki plastycznej zamieszczone w Zeszytach Naukowych Politechniki Rzeszowskiej seria Mechanika oraz w angielskim czasopiśmie z listy filadelfijskiej Journal of Engineering Manufacture (ISSN 0954-4054, IF=0,770).

Dr inż. Marek Kowalik nie wykazał prac w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism oraz nie sprawował opieki naukowej nad doktorantami.

Przedstawione zestawienie wskazuje, że dorobek dr inż. Marka Kowalika w zakresie działalności dydaktycznej i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej spełnia 12 z 14 kryteriów oceny osiągnięć zawartych w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. Nr 196, poz. 1165).

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona ocena jednotematycznego cyklu publikacji dr inż. Marka Kowalika zatytułowanego *Teoretyczne i doświadczalne zagadnienia procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym* oraz Jego dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego, wykazała że Habilitant wniósł znaczący wkład w teorię walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym w zakresie modelowania styku walca nagniatającego z przedmiotem obrabianym oraz wyznaczania naprężeń i sił występujących podczas przejść wykańczających, oraz nabył umiejętność stosowania metod analitycznych i numerycznych w rozwiązywaniu problemów technicznych i prowadzenia badań eksperymentalnych. Dorobek naukowy Habilitanta uzupełniają prace z zakresu walcowania gwintów, technologii radiatorów oraz liczne projekty specjalnych maszyn technologicznych oraz pomocy warsztatowych. **Osiągnięcia naukowe dr inż. Marka Kowalika wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny budowa i eksploatacja maszyn.**

Przedłożony do oceny zbiór ośmiu jednotematycznych publikacji zatytułowanych „*Teoretyczne i doświadczalne zagadnienia procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym*” oraz całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr inż. Marka Kowalika, spełniają wymagania stawiane w przewodach habilitacyjnych, zawarte w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595, art. 16 i 17, z dnia 14.03.2003 r.) do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. Ponadto, Kandydat spełnia także kryteria oceny osiągnięć zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. Nr 196, poz. 1165) dlatego też wnioskuję o nadanie dr inż. Markowi Kowalikowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Dr hab. inż. Władysław Zielecki, prof. PRz